



Proposition de thèse

<i>Période de réalisation</i>	<i>Durée : 3 ans</i>	<i>Début de la thèse : Octobre 2024</i>
<i>Financement : CIFRE</i>		
<i>Titre : Procédés sobres et optimisés pour l'élaboration de mélanges de caoutchouc dans l'industrie des pneumatiques</i>		

Contexte :

Dans l'industrie des pneumatiques, l'efficacité d'un pneu dépend en grande partie de la qualité de ses matériaux de fabrication mais aussi particulièrement de l'homogénéité des mélanges des composés. Une dispersion uniforme des charges organiques et inorganiques dans la matrice élastomère est nécessaire pour garantir une répartition homogène des forces appliquées sur le pneu et améliorer ses performances thermomécaniques ultimes ainsi que sa durée de vie. Le procédé de fabrication est ainsi une étape déterminante et essentielle dans la réalisation de pneumatiques performants. Dans un contexte de sobriété énergétique, et afin de garantir la mobilité de chacun tout en limitant son impact environnemental, l'industrie du pneumatique intensifie donc ses recherches et son innovation sur l'élaboration de nouveaux matériaux et procédés.

Description du sujet :

Dans le cadre du laboratoire commun IMP-INSA/Michelin, l'objectif de la présente thèse porte sur l'optimisation énergétique du procédé d'élaboration de mélanges d'élastomères. Le travail se focalisera sur l'évaluation de l'efficacité énergétique de plusieurs procédés de mélange pour un lot de propriétés visées (dispersion, performances mécaniques,...). Une attention particulière sera portée sur l'analyse des écarts d'énergies consommées par type de procédé de malaxage en fonction des cinématiques d'écoulement générées (cisaillement, élongation). Des études comparatives seront réalisées sur la base de caractérisation fine des morphologies et des propriétés rhéologiques des mélanges obtenus sur différents mélangeurs (batch ou continu). Afin de rationaliser le coût énergétique de l'élaboration des mélanges, l'ambition est de proposer des lois de comportements permettant de modéliser l'évolution des systèmes dans les différentes situations de mélange. Le travail sera complété par une étude sur le vieillissement des mélanges avant et après vulcanisation et en particulier l'évolution de la microstructure/réseau de charges avec le temps en fonction des cinématiques d'écoulement générées.

Le sujet proposé est largement pluridisciplinaire. Il comporte des liens étroits entre des aspects purement matériaux, mécaniques et procédés de mise en forme avec une connaissance fine des propriétés d'usage de ces matériaux.

Mots clés: Procédé de mélangeage, élastomères, relations structure-rhéologie-procédés-propriétés, efficacité énergétique

Institutions et laboratoires d'accueil :

*UMR5 CNRS 2223 « Ingénierie des Matériaux Polymères », <https://imp-umr5223.cnrs.fr/>.

*Michelin, Centre d'Étude et de Recherche de Ladoux. <https://www.michelin.fr/>

Une grande partie des travaux sera réalisée sur les sites de l'IMP@INSA (Lyon/Oyonnax) et IMP@UJM-Saint-Etienne. Le (a) candidat(e) sera amené à se déplacer sur le site de Michelin/Ladoux pour les réunions de travail et quelques travaux.

Profil du candidat et compétences attendues :

Profil : Le (a)candidat.e. doit présenter une formation solide en Science des matériaux, la rhéologie, la physique et mise en forme des polymères et composites. Des compétences supplémentaires en caractérisation des matériaux et la mécanique sont souhaitées. Un bon niveau d'anglais est fortement recommandé. Dans l'idéal, Le(a) candidat (e) doit être titulaire d'un diplôme de Master en Matériaux ou Chimie et Sciences des Matériaux ou d'un diplôme équivalent de Master en ingénierie des matériaux polymères et procédés ou diplôme d'Ingénieur en Matériaux, Mécanique ou Procédés . De solides compétences en physico-chimie des polymères sont demandées.

Autres compétences attendues :

- Être curieux, savoir travailler en équipe,
- Conduire et développer en autonomie un sujet de recherche individuel,
- Avoir un esprit de synthèse et organisationnel
- Maîtriser de l'anglais écrit et parlé.

Date limite: (Urgent) La sélection commencera dès que possible. Le démarrage du projet est prévu le 1er octobre 2024.

Pour candidater: Le dossier de candidature doit comprendre : (i) le CV détaillé du candidat, (ii) la lettre de motivation, (iii) des copies des diplômes et des notes.

Contacts: Khalid LAMNAWAR, Professeur des Universités, IMP, site INSA Lyon, Khalid.lamnawar@insa-lyon.fr
Jean-Charles Majesté, Professeur des Universités, IMP, site UJM, majeste@univ-st-etienne.fr
Yvan Chalamet, Professeur des Universités, IMP, site UJM, yvan.chalamet@univ-st-etienne.fr
Mohamed Yousfi, Maître de Conférences, IMP, site INSA Lyon, mohamed.yousfi@insa-lyon.fr